

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際公開

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 3 日 (03.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/046818 A1

- (51) 国際特許分類: G03C 7/20 (UEZAWA, Kuniaki) [JP/JP]; 〒191-8511 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/012109
- (22) 国際出願日: 2002 年 11 月 20 日 (20.11.2002) (81) 指定国 (国内): BR, CN, ID, IN, JP, KR, MX, PH, PL, RU, SG, US, VN.
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカ株式会社 (KONICA CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0512 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 Tokyo (JP). 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上澤 邦明

(54) Title: SILVER HALIDE COLOR PHOTOSENSITIVE MATERIAL

(54) 発明の名称: ハロゲン化銀カラー写真感光材料

(57) Abstract: A silver halide color photosensitive material containing little silver, providing a print quality excellent in contrast and color reproducibility irrespective of the quality of the camera used for photography, and having a digital print aptitude. The Crm value of this material calculated for under-exposure, correct exposure, and over-exposure after development satisfies expression (1) shown below. The gradations ( $\gamma_U$ ,  $\gamma_N$ ,  $\gamma_O$ ) of under-exposure, normal exposure, and over-exposure of photosensitive layers of the material satisfy expressions (2) and (3). Expression (1) Crm value  $\geq 1045 \cdot \log_{10} S \times 75$  Expression (2)  $0.92 \leq \gamma_U / \gamma_N \leq 1.05$  Expression (3)  $0.92 \leq \gamma_O / \gamma_N \leq 1.05$

[続葉有]

WO 2004/046818 A1



(57) 要約:

本発明は、撮影時に用いるカメラ品質にかかわらず、コントラスト及び色再現性に優れたプリント品質が得られ、かつデジタルプリント適性を有する低銀量のハロゲン化銀カラー写真感光材料を提供する。このハロゲン化銀カラー写真感光材料は、現像処理後、アンダー露出、適正露出及びオーバー露出より算出されるC r m値が下式(1)を満し、該感光性層のいずれもが、アンダー露出、ノーマル露出及びオーバー露出での階調度( $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ )が、下式(2)、(3)を満足するハロゲン化銀カラー写真感光材料。

$$\text{式(1)} \quad C r m \text{値} \geq 1045 - \log_{10} S \times 75$$

$$\text{式(2)} \quad 0.92 \leq r_U / r_N \leq 1.05$$

$$\text{式(3)} \quad 0.92 \geq r_O / r_N \geq 1.05$$

## 明細書

## ハロゲン化銀カラー写真感光材料

## 5 技術分野

本発明は、撮影時に用いるカメラ品質にかかわらず、コントラスト及び色再現性に優れたプリント品質を提供でき、かつデジタルプリント適性を有する低銀量のハロゲン化銀カラー写真感光材料に関する。

## 10 背景技術

近年、一般撮影用のハロゲン化銀写真感光材料（以下、単に感光材料、あるいはネガフィルムともいう）の技術進歩により、従来常用感度とされていたISO100より高感度の感光材料が次々と発売され、普及してきている。

一方、撮影に用いるカメラとしては、例えば、高級機といわれる一眼レフカメラ、ズーム機能等を有したコンパクトカメラ、あるいは固定焦点、固定絞り、固定シャッター速度のカメラやレンズ付きカメラ等の簡易カメラなど、多種多様のカメラが市場に提供されている。しかしながら、露出制御機構を持たない一部のカメラでは、露出アンダー撮影シーンや露出オーバー撮影シーン、所謂適性露出から外れたシーンの出現率が高くなり、現像所等でのプリント生産性の低下や、あるいはプリント仕上がり品質の低下を招く大きな要因となっており、早急な対応が望まれている。

上記課題をハロゲン化銀カラー写真感光材料から捉えると、ネガフィルムに対する露出がアンダーとなった場合、プリントした際のプリント品質は、主要

被写体の濃度に対し、ハイライト、シャドー側でネガの濃度表現力（階調再現性）が不足するため、被写体の濃度を高くしたときは全体の濃度も同様に高く、つまり暗くなり、逆に全体の濃度を低くすると被写体の濃度も薄くなり、画像に締まりがなく、色再現性が低下し、観察に耐えないプリント画像となってしまう。この様な状況においては、適正なプリント濃度の許容される範囲が極めて狭くなり、プリントしにくい条件となる。

これらの露出アンダー撮影シーンの出現は、例えば、室内、夜間の撮影、暗所の比率の高いシーン、および簡易カメラを使用した場合の他にも、「背景が空等の明るい状態で、被写体はそれよりはやや暗い」というような一般に逆光撮影と呼ばれる場合にも起こりやすく、このような撮影は、実際に撮影を行ったユーザーは、決して暗いシーンで撮影したという認識は薄いですが、実際に手にするプリントではアンダー撮影のような仕上がりになるケースが多く、この様な撮影者の認識、あるいは期待値と実際の仕上がりプリント品質の差が大きく、特に、この様なケースが、多くの品質クレームの要因となっていることがアンケート調査の結果判明した。

上記のような撮影におけるシステムの感度は、一般に実効感度といわれ、カラーネガフィルム－カラーペーパーによるネガポジシステムでの実効感度としては、通常言われているカラーネガフィルムのISO規格で規定される感度（以下、ISO感度と略することがある）とは多少の相関はあるものの単純に関連づけることができないのは周知の事実である。

上述した様な露光不足のアンダーシーンのプリント品質課題を解決する方法の1つとして、カラーネガフィルムのISO感度を向上させる手段を挙げることができ、例えば、ハロゲン化銀乳剤の感度はハロゲン化銀結晶のサイズに対

する依存性が大きいので、大粒子サイズのハロゲン化銀乳剤を用いることで感度を向上させることができ技術的には容易で公知の例、文献にも報告され一般的に行われている。また、上記露出アンダーシーンにおける問題は、露出オーバーシーンにおいても同様に発生する。

- 5 又、スキャナーを搭載した1チャンネル型プリンター（以下、1 c h プリンターと略すことがある）は、C C Dカメラを用いてネガ画像を今までよりきめ細やかにスキャニング（画像走査）し、各シーンでのパターン分析をも加味してより適切な露出制御をすることができる。しかし、それらのプリンター機器を用いても、プリント収率はさほど向上せず、また、プリントの仕上がり品質、  
10 特に、色再現性も決して満足のいくレベルにないのが実状である。

上述したように、近年のプリンターの技術の進歩により、プリント収率は若干向上したものの、更なる改良が要望されているが現状である。

- また、現在のネガポジプリント方法においては、アンダーシーン及びオーバーシーンの出現比率が高く、特に、アンダーシーンの総合画質、特に、色再現  
15 性は、ノーマル、オーバーシーンに比べて著しく劣り、総合的なプリント画質の向上、あるいはプリント収率の向上に対しては、アンダーシーンの画質向上が望まれている。

- 一方、文献（例えば、「写真工学の基礎（銀塩写真編）：コロナ社出版」）等では、総合画質には鮮鋭性、粒状性が大きく影響していることが知られており、  
20 例えば、特開平10-268467号には、適正露出付近でのRMS粒状度等による画像向上方法が開示されているが、アンダーシーンでの総合画質はノーマルシーンのそれとは異なり、単純にこれら鮮鋭性、粒状性だけでは説明することができず、また、単に画質向上を目的として、例えば、塗布銀量や発色カ

プレー等の素材を多量に使うことは、コスト増大につながり決して効率的な方法とはいえない。

一方、上記のような昔ながらの露光制御方式のプリンター以外に、近年では現像したネガ画像をスキャニングして、画像の濃度情報をデジタル情報として  
5 取得し、様々な画像処理を行った後、その情報を基にしてプリントを行うデジタル、もしくはハイブリッド方式のプリンターが台頭しつつある。

これらのプリンターを用いた場合、上述のようなアンダー、オーバーでの露光制御方式の問題以外に、濃度をデジタル（量子）化する際の情報の圧縮、欠如が問題となっている。これは、通常、ネガ濃度は3.5（300階調以上）  
10 ぐらいまでの情報を持っているのに対し、標準フォーマットの画像は量子化の際に256階調に圧縮せねばならず、その際に一部の情報が適切に変換されないことによる。

特に、これによる弊害として、アンダー撮影でコントラストが低いシーンにおいて、適正なコントラストに変換する際に、ネガ濃度の範囲と量子化の範囲  
15 の不一致により、人間が必要とする以上に無理にコントラストを強調しすぎてしまうため、結果として、色再現性の劣化を招いたり、あるいは、オーバー撮影で主要被写体とバックの輝度が乖離しているコントラストの高いシーンにおいて、過剰にコントラストを軟調にしすぎるという問題があり、結果として、ダイナミックレンジを十分に生かし切れておらず、彩度の低い不自然な画像の  
20 プリントになってしまうケースが多く、またプリントレベル変動も起こりやすいことが判明している。アルゴリズムを複雑にすることで、一部の現象に関しては改善がなされてはいるが、時間あたりの生産性の低下を招き、決して実用的ではないのが現状である。

更に、市場における写真業界の動向として、現像処理の迅速化、また処理の多様化により、一定量以上の銀量を用いているハロゲン化銀感光材料においては、一部、デジタル化の際にS/N比の低下が起きてくることが判明した。これは、様々な現像処理によるデジタルプリントにおいて、ネガ画像のネガポジ変換を行う際に、現像処理過程で脱銀処理が不十分なケース、例えば、漂白液の疲労等により塗膜中に金属銀が残留することにより、S/N比の低下を招いていると推測している。また、現像済みネガに金属銀が残留している場合、実際にプリンターによるネガフィルムのスキャニングの際に、撮影の一駒ごとの位置決めが正確に行われず、特に撮影時の搬送精度の低い、低価格カメラ等で撮影されたシーンにおいては、実際のシーンに関係ない部分（最小濃度）のデータを画像処理に組み込むため、ポジ画像データー（8bitまたは～16bit）のダイナミックレンジを有効に使ったポジ画像処理が出来ず、従来のアナログ型プリンターと比べ違和感のある階調性でプリントされる結果となっている。

15 上記の様な課題に対し、プリントの仕上がり品質、とりわけ色再現性や階調再現性を向上するためのハロゲン化銀カラー写真感光材料やカメラについての種々の提案がなされている。

例えば、白色露光によるラチチュード、赤色露光によるラチチュード及び緑色階調度を特定の条件に設定することにより、様々な露光条件のネガから良好で安定したプリント品質が得られる撮影用カラー写真感光材料が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。また、白色露光による緑色階調、緑色露光による緑色階調との比を特定の関係に制御し、かつ特定の空間周波数を有するハロゲン化銀カラー写真感光材料により、処理安定性を損なうことなく色再現性

と鮮鋭性を改良する方法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

また、カメラ、特に簡易カメラについては、固定焦点距離、固定絞り値で、固定シャッター速度のシャッターを有し、システム感度指数  $S$  が 0 以上 4.5 以下とすることにより、簡易カメラであっても露出アンダーや露出オーバーに 5 なる頻度が少なく、満足度の高い写真プリントが得られるレンズ付きフィルムユニットが提案されている（例えば、特許文献 3 参照。）。

しかしながら、いずれの提案されている方法も、高級カメラから簡易カメラにおいて、その効果を十分に発揮できるものではなく、また使用するフィルムの実効感度の違いによりその効果に差異が見られ、特に、色再現性については、  
10 全ての条件で満足のいく品質であるとは言い難いのが現状である。

（特許文献 1）

特開平 9-90575 号公報（特許請求の範囲）

（特許文献 1）

特開 2000-321727 号公報（特許請求の範囲）

15 （特許文献 1）

特開 2000-47280 号公報（特許請求の範囲）

## 発明の開示

本発明の上記目的は、下記の各々の構成により達成される。

20 （1） 支持体上に、それぞれ少なくとも 1 層の赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層を有するハロゲン化銀カラー写真感光材料において、発色現像処理後、下記で規定するアンダー露出、適正露出及びオーバー露出より算出される  $C_{rm}$  値が下式（1）を満足し、かつ該赤色感光性層、緑色感光性層及



び青色感光性層のいずれもが、アンダー露出、ノーマル露出及びオーバー露出での階調度 ( $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ ) が、下式 (2) 及び (3) を同時に満足することを特徴とするハロゲン化銀カラー写真感光材料。

式 (1)

$$5 \quad C_{rm} \text{ 値} \geq 1045 - \log_{10} S \times 75$$

〔式 (1) において、 $S$  は撮影表示感度であり、 $C_{rm}$  値は下記のように定義する。

$C_{rm}$  値とは、マクベスカラーチャート (24 段) を、色温度 4800° K の太陽光源下で、適正露出条件 ( $N$ )、適正露出条件に対し -2 絞りアンダーの  
 10 露出条件 ( $U$ ) 及び適正露出条件に対し +2 絞りオーバーの露出条件 ( $O$ ) で撮影し、発色現像処理後に、それぞれの露出について、マクベスカラーチャートの N5 グレー (18% 反射のグレーチャート) が  $L^* = 50$ 、 $a^* = 0$ 、 $b^* = 0$  となる露光条件でカラープリントにプリントしたとき、カラーチャート Blue、Green、Red、Yellow、Magenta、Cyan のメトリッククロマ  $C_{ab}^*$  を求め、アンダー露出、適正露出及びオーバー露出での合計  
 15 値である。〕

式 (2)

$$0.92 \leq r_U / r_N \leq 1.05$$

式 (3)

$$20 \quad 0.92 \geq r_O / r_N \geq 1.05$$

〔式 (2)、(3) において、階調度  $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$  は、発色現像処理後、露光量と発色濃度の関係を示す濃度関数曲線 ( $D - \log E$ ) を作成し、以下の方法に従ってもとめる。

$r_U$  : 露光量点 ( $-0.1 - \log_{10} S$ ) と露光量点 ( $0.9 - \log_{10} S$ )  
 を結ぶ直線の傾き ( $\tan \theta$ )

$r_N$  : 露光量点 ( $0.5 - \log_{10} S$ ) と露光量点 ( $1.5 - \log_{10} S$ )  
 を結ぶ直線の傾き ( $\tan \theta$ )

5  $r_O$  : 露光量点 ( $2.0 - \log_{10} S$ ) と露光量点 ( $3.0 - \log_{10} S$ )  
 を結ぶ直線の傾き ( $\tan \theta$ )

ただし、 $S$  は撮影表示感度である。]

(2) 支持体上に、それぞれ少なくとも 1 層の赤色感光性層、緑色感光性層  
 及び青色感光性層を有するハロゲン化銀カラー写真感光材料において、発色現  
 10 像処理後、下記で規定される品質値  $QC$  が下式 (4) を満足し、かつ該赤色感  
 光性層、緑色感光性層及び青色感光性層のいずれもが、アンダー露出、ノーマ  
 ル露出及びオーバー露出での階調度 ( $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ ) が、前式 (2) を満  
 足することを特徴とするハロゲン化銀カラー写真感光材料。

式 (4)

$$15 \quad QC \geq 15.982 \times S^{-0.378}$$

[式 (4) において、 $S$  は撮影表示感度であり、好ましくは 100 ~ 800 で  
 あり、 $QC$  は下記のように定義する。

マクベスカラーチャート (24 段) を、色温度 4800° K の光源下で、適  
 正露出条件に対して -3 絞りアンダーの露出条件で撮影し、発色現像処理の後  
 20 にマクベスカラーチャートの N5 グレー (18% 反射のグレーチャート) が  $L^*$   
 $= 50$ 、 $a^* = 0$ 、 $b^* = 0$  となる露光条件でカラープリントにプリントし、グ  
 レー以外の 18 色の色度測定し、下式 (5) に従い品質値  $QC$  を計算する。

式 (5)

$$QC = (Cr + Ch) / 2$$

式(5)において、 $Cr$  及び  $Ch$  は以下のようにして決定する。

撮影に用いたマクベスカラーチャート18色の色度値から算出したメトリッククロマ  $C_{ab}^*$  の平均と、同様にプリントから求められた各輝度での18色のメトリッククロマ  $C_{ab}^*$  の平均との比を  $Cr0$  とし、また、マクベスカラーチャート18色のオリジナルの各色ベクトルと、プリントから求められた各色のベクトルから、色毎での色度ずれをベクトル差の角度の絶対値で求め、その平均値を  $Ch0$  としたとき、

式(6)

$$Cr = 20 \times \log_{10}(Cr0)$$

式(7)

$$Ch = 7.0 - 3 \times \log_{10}(Ch0)$$

により、 $Cr$  及び  $Ch$  を算出する。]

(3) 金属銀に換算した総塗布銀量が、下式(8)で規定する銀量値  $B$  ( $g/m^2$ ) であることを特徴とする(1)または(2)に記載のハロゲン化銀カラー写真感光材料。

式(8)

$$B \leq 10.0 - 10^{(-0.005 \times S + 0.85)}$$

[式中、 $S$  は撮影表示感度を表す。]

(4) 前記撮影表示感度  $S$  が、100～800であることを特徴とする(1)～(3)のいずれか1項に記載のハロゲン化銀カラー写真感光材料。

発明を実施するための最良の形態

本発明者は、上記課題を鑑み鋭意検討を進め、様々なカメラを用いて撮影された一般ユーザーの撮影シーンの濃度分布解析等を詳細に行った結果、プリンターの各指定感度における露光制御のアルゴリズムには、感光材料のアンダー、ノーマル、オーバー側での色再現が、各フィルム感度毎にある一定値以上であると、適正露出条件を求め易いということが判明した。

このように、その画質向上を如何に効率よく達成するかが長年に亘る命題であり、かつその方法の開発が望まれていたが、本発明者らが鋭意検討した結果、プリント品質の安定性の支配因子としては、単に粒状性だけではなく、使用する感光材料の撮影感度に応じて、色再現性に係る品質値である  $C_{rm}$  値あるいは品質値  $Q_C$  を一定値以上とすることとともに、アンダー、ノーマル、オーバー階調域での階調比を特定の条件内に設定することにより、プリント画質として良好な品質と認識することができ、かつこれらの各品質値は、使用するフィルムの撮影指定感度にそれぞれ依存していることが判明し、本発明に至った次第である。

15 本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料は、支持体上に、それぞれ少なくとも1層の赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層を有するハロゲン化銀カラー写真感光材料において、発色現像処理後、下記で規定するアンダー露出、適正露出及びオーバー露出より算出される  $C_{rm}$  値が前式(1)を満足し、かつ該赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層のいずれもが、アンダー  
20 露出、ノーマル露出及びオーバー露出での階調度 ( $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ ) が、前式(2)及び(3)を同時に満足することが特徴である。

はじめに、前記式(1)に係る  $C_{rm}$  値について説明する。

本発明者は、様々なカメラを用いて撮影された一般ユーザーの撮影シーンの

解析等を詳細に行った結果、撮影表示感度ごとに、アンダー、ノーマル、オーバー露出時に、カラー画像、特に基本色であるBlue、Green、Red、Yellow、Magenta、Cyanのメトリッククロマ $C_{ab}^*$ の合計値が、一定以上にあれば、ユーザーに満足される色再現性であると認識されることを見出したものである。

本発明に係るCrm値は、マクベスカラーチャート（24段）を、色温度4800°Kの太陽光源下で、適正露出条件（N）、適正露出条件に対し-2絞りアンダーの露出条件（U）及び適正露出条件に対し+2絞りオーバーの露出条件（O）で撮影し、規定の現像処理、例えば、特開平10-123652号の段落[0220]～同[0227]に記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後に、それぞれの露出について、マクベスカラーチャートのN5グレー（18%反射のグレーチャート）が $L^*=50$ 、 $a^*=0$ 、 $b^*=0$ となる露光条件でカラープリントにプリントしたとき、カラーチャートBlue、Green、Red、Yellow、Magenta、Cyanのメトリッククロマ $C_{ab}^*$ を求め、アンダー露出、適正露出及びオーバー露出での合計値である。

本発明における $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ とは、CIE 1976（ $L^*a^*b^*$ ）空間で表される座標であり、観察光源として標準光源Cで測定して3刺激値を計算する。 $L^*a^*b^*$ の値は、新編色彩科学ハンドブック83～146頁及び182～255頁（日本色彩学会編，東京大学出版会刊）に記載される方法により測定して求めたものである。

本発明でいうメトリッククロマ $C_{ab}^*$ は、CIE 1976（ $L^*a^*b^*$ ）空間における知覚量であり、新編色彩科学ハンドブックの277頁に記載されている方法により求めたものである。

詳しくは、これらの撮影用感光材料の色度をカラーアナライザー（村上色彩社製CMS-1200）で測定し、2°視野の等色関数、観察光源として標準光のC光源を用いて $L^*a^*b^*$ 空間の色度点及びメトリッククロマ $C_{ab}^*$ を求めた。

- 5 また、本発明でいうSで表される撮影表示感度とは、公知の135サイズ、IX240タイプ等のようにその写真フィルムを内蔵するカートリッジ、パトローネ、または内蔵容器等、呼び名はいろいろあるがその容器の外側に示されているISOに続いて表示される数値であり、あるいは、135サイズロール状
- 10 フィルム用の金属製の写真フィルム収納容器（パトローネともいう）の外表面に、フィルムの撮影感度をカメラで検知するため導通部と非導通部で出来た部分、いわゆるCAS部が設けられており、それで表示される感光材料の感度で最終的にはその感光材料を用いる際に、カメラに内蔵された際に表示される感光材料の感度の数値を意味する。感光材料の感度の表示方法としては、国により様々な表示方法があるが、本発明では国際的な表示方法であるISOによる
- 15 表示感度を用いる。本発明では、Sとしては100以上、800以下が好ましい。

本発明に係るCrm値は、 $[1045 - \log_{10} S \times 75]$ 以上であることが特徴であり、撮影表示感度が100である感光材料では895以上、同様に撮影表示感度が200では872以上、撮影表示感度が400では850以上、

20 撮影表示感度が800では828以上である。

次いで、式（2）で規定する階調度について説明する。

本発明者は、様々なカメラを用いて撮影された一般ユーザーの撮影シーンの解析等を詳細に行った結果、一般に、ノーマル撮影領域での階調に対し、アン

ダー撮影領域では軟調化し、また、オーバー撮影領域においても、ラチチュードの低下により軟調化する傾向があり、そのためノーマル撮影シーンに対し、アンダーあるいはオーバーシーンのプリント品質の低下を引き起こしていた。

本発明者は、鋭意解析を行った結果、撮影表示感度ごとに、アンダー、ノーマル、オーバーにおける各々の階調度を、特定の比に設定することにより、アンダーシーンからオーバーシーンまでのプリント安定性を維持できることを見出したものである。

本発明においては、階調度は以下のようにして測定して求めることができる。

ハロゲン化銀カラー写真感光材料を、4800°Kの光源を用いて、1/2000秒で光学ウェッジを介して露光を与える。次いで、規定の現像処理、例えば、特開平10-123652号の段落[0220]～同[0227]に記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後に、形成された画像濃度を透過型光学濃度計、例えば、X-rite社製濃度計を用いて、横軸が露光量( $\log E$ )、縦軸が発色濃度( $D$ )からなるイエロー、マゼンタ及びシアンの特性曲線を作成し、前記の各露光域間を結ぶ直線の傾きを求め、これを階調度とした。

本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料において、上記で規定する式(1)及び式(2)の条件を達成する手段としては、特にその方法に制限はないが、以下の手段を適宜選択、あるいは組み合わせて用いることが好ましい。

1: 各感光性層を、2層以上の多層構成とし、各層に最適のハロゲン化銀乳剤(粒径、形状、ハロゲン組成、添加量(銀量)、分光増感色素の種類や添加量等)を選択する方法、

2: 各感光性層を、2層以上の多層構成とし、各層に最適のカラーレスカブ

ラー（反応速度、発色後の分光吸収特性、添加量等）を選択する方法、

3：各感光性層を、2層以上の多層構成とし、各層に最適のカラードカプラー（種類、添加量等）を選択する方法、

4：各感光性層を、2層以上の多層構成とし、特定の構成層にDIRカプラーを使用し、DIRカプラーの種類（反応速度、抑制成分の拡散性、抑制度）、添加量等を適宜調製する方法、

5：各構成層の乾燥膜厚、硬膜度を適宜調製して、特に、DIRカプラーの抑制成分の拡散度を制御する方法、

6：感色性の異なる感光性層間に設けた中間層中に、現像主薬の酸化体をト  
10 ラップする化合物を添加する方法、

等を挙げることができるが、本発明はこれらの方法にのみ限定されるものではない。

また、本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料では、支持体上に、それぞれ少なくとも1層の赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層を有するハ  
15 ロゲン化銀カラー写真感光材料において、発色現像処理後、下記で規定される品質値QCが前式（4）を満足し、かつ該赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層のいずれもが、アンダー露出、ノーマル露出及びオーバー露出での階調度（ $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ ）が、前式（2）を満足することが特徴である。

本発明に係る式（4）で表される品質値QCとは、アンダー撮影シーンにお  
20 けるプリント仕上がり時の色バランスの度合いを表す指標である。

本発明者らは、市場のアナログプリンターでのプリント品質変動の問題を低減する方法に関し鋭意検討した結果、プリンターで適正な露光条件が算出されないことが、プリント品質を増大させる因子であることがわかった。また、仕



上がったプリントの品質問題の分析の結果では、得られるプリント画像のコントラストが低いことが原因であることが判明した。

しかし、これら両者の問題を単純に両立させることは、アンダー撮影シーンと適正露出での撮影シーンを同一特性とすることを意味し、これは、撮影用感光材料の銀量を単純に高めることとなり、それに伴う様々な問題、例えば、脱銀不良、カブリの増大、コスト増加等を引き起こすため、決して有効な手段とは言い難い。また、特に撮影用感光材料のアンダー撮影で使用する特性曲線という脚部領域のコントラストを高める1つの手段として、大粒子サイズのハロゲン化銀乳剤を用いてISO感度を高くする方法があるが、この方法ではプリントした際の実効感度も若干高くなるが、反面、得られるプリントの粒状性が粗くなり、ユーザーに対し許容されない品質を招きやすくなる。また、上述の方法により実効感度を高めたとしても、色コントラストがやはり不足し、適正なプリント条件が算出されずレベル変動を低減させるにはあまり効果がないことが分かった。

15 本発明は、上記課題を踏まえてなされたものであり、プリンターの露光条件はニュートラル濃度で全体の露光条件、つまり仕上がりの濃度の底上げ、底下げを行うのみであり、各色の分解された濃度が、特にアンダーでの濃度が異なるときの補正値を算出し、この補正値である品質値QCと撮影感光材料の指定感度との関係を特定の条件に規定することにより、アンダー側でも安定した色  
20 バランスを持ったプリントを提供するものである。なお、本発明において、品質値QCは、計算した値の小数点2桁を四捨五入して表示する。

前記式(4)に従った本発明に係る品質値QCとしては、撮影表示感度100の感光材料では2.8以上、撮影表示感度200の感光材料では2.2以上、

撮影表示感度 400 の感光材料では 1.7 以上、撮影表示感度 800 の感光材料では 1.3 以上である。

以下、本発明に係る品質値  $QC$  について、更に詳細に説明する。

式 (4)

$$5 \quad QC \geq 15.982 \times S^{-0.378}$$

上記式 (4) において、 $S$  は撮影表示感度であり、 $QC$  は下記のように定義される。

すなわち、24 段のカラーチャート及びグレーチャートからなるマクベスカラーチャートを、色温度 4800°K の光源下で、適正露出条件に対して -3  
10 絞りアンダーの露出条件で撮影し、規定の現像処理、例えば、特開平 10-123652 号の段落 [0220] ~ [0227] 記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後に、マクベスカラーチャートの N5 グレー (18% 反射率のグレーチャート) が、プリントのカラーバランスとして  $L^* = 50$ 、 $a^* = 0$ 、 $b^* = 0$  となる露光条件でカラーペーパーにプリントし、グレー以外の  
15 18 色の色度測定し、下記式 (5) に従い品質値  $QC$  を計算する。

式 (5)

$$QC = (Cr + Ch) / 2$$

式 (5) において、 $Cr$  及び  $Ch$  は以下のようにして決定する。

撮影に用いたマクベスカラーチャート 18 色の色度値から算出したメトリッククロマ  $C_{ab}^*$  の平均と、同様にプリントから求められた各輝度での 18 色のメトリッククロマ  $C_{ab}^*$  の平均との比を  $Cr0$  とし、また、マクベスカラーチャート 18 色のオリジナルの各色ベクトルと、プリントから求められた各色のベクトルから、色毎での色度ずれをベクトル差の角度の絶対値で求め、その平均値

を  $C_h 0$  としたとき、 $C_r = 20 \times 10 \log_{10}(C_r 0)$ 、 $C_h = 7.0 - 3 \times 10 \log_{10}(C_h 0)$  により、 $C_r$  及び  $C_h$  を算出することにより、品質値  $Q_C$  を求めることができる。

本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料において、上記で規定する式(4) 5 で規定する条件を達成する手段としては、特にその方法に制限はないが、前述の手段1～6を適宜選択、あるいは組み合わせて用いることが好ましい。

また、本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料においては、金属銀に換算した総塗布銀量が、下式(8)で規定する銀量値  $B$  ( $g/m^2$ ) であることが好ましい。

10 式(8)

$$B \leq 10.0 - 10^{(-0.005 \times S + 0.85)}$$

式(8)において、 $S$  は撮影表示感度であり、好ましくは100～800である。

ハロゲン化銀カラー写真感光材料として、撮影表示感度  $S$  に比例した銀量値 15 とすることにより、各感光材料の到達感度、到達画質を最適化し、かつ種々の現像処理における脱銀性を適正化とすることにより、デジタルプリントにおけるネガフィルム画像のネガ/ポジ変換での  $SN$  比を向上することができる。

前記式(8)に従った銀量値  $B$  としては、撮影表示感度が100の感光材料では3.4 ( $g/m^2$ ) 以下、撮影表示感度が200の感光材料では3.8 ( $g$  20  $/m^2$ ) 以下、撮影表示感度が400の感光材料では4.6 ( $g/m^2$ ) 以下、撮影表示感度が800の感光材料では5.9 ( $g/m^2$ ) 以下である。

次いで、本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料の各構成要素について、以下説明する。

本発明に係るハロゲン化銀乳剤の調製については、Research Disclosure (以降、RDと略す) No. 308119に記載されている各項目に記載されているものを用いることができる。

以下に記載箇所を示す。

5	〔項目〕	〔RD308119の頁〕		
	沃度組成	993	I-A項	
	製造方法	993	I-A項	及び994 E項
	晶癖 正常晶	993	I-A項	
	晶癖 双晶	993	I-A項	
10	エピタキシャル	993	I-A項	
	ハロゲン組成一様	993	I-B項	
	ハロゲン組成一様でない	993	I-B項	
	ハロゲンコンバージョン	994	I-C項	
	ハロゲン置換	994	I-C項	
15	金属含有	994	I-D項	
	単分散	995	I-F項	
	溶媒添加	995	I-F項	
	潜像形成位置 表面	995	I-G項	
	潜像形成位置 内部	995	I-G項	
20	適用ハロゲン化銀写真感光材料ネガ	995	I-H項	
	ポジ(内部カブリ粒子含)	995	I-H項	
	乳剤を混合している	995	I-J項	
	脱塩	995	II-A項	

本発明においては、ハロゲン化銀乳剤に関して、物理熟成、化学熟成及び分光増感を行ったものを使用する。この様な工程で使用される添加剤は、R D N o. 1 7 6 4 3、N o. 1 8 7 1 6 及びN o. 3 0 8 1 1 9 に記載されている。以下に記載箇所を示す。

5 [項目] [R D 3 0 8 1 1 9 の頁] [R D 1 7 6 4 3] [R D 1 8 7 1 6]

化学増感剤 9 9 6 III-A 項 2 3 6 4 8

分光増感剤 9 9 6 IV-A-A、  
B、C、D、 2 3 ~ 2 4 6 4 8 ~ 6 4 9  
H、I、J 項

10 強色増感剤 9 9 6 IV-A-E、J 項  
2 3 ~ 2 4 6 4 8 ~ 6 4 9  
カブリ防止剤 9 9 8 VI 2 4 ~ 2 5 6 4 9  
安定剤 9 9 8 VI 2 4 ~ 2 5 6 4 9

本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料に使用できる公知の写真用添加剤

15 も、上記R D に記載されている。以下に関連のある記載箇所を示す。

[項目] [R D 3 0 8 1 1 9 の頁] [R D 1 7 6 4 3] [R D 1 8 7 1 6]

色濁り防止剤 1 0 0 2 VII-I 項 2 5 6 5 0

色素画像安定剤 1 0 0 1 VII-J 項 2 5

増白剤 9 9 8 V 2 4

20 紫外線吸収剤 1 0 0 3 VIII-I 項、  
XIII-C 項 2 5 ~ 2 6

光吸収剤 1 0 0 3 VIII 2 5 ~ 2 6

光散乱剤 1 0 0 3 VIII

	フィルター染料	1 0 0 3 VIII	2 5 ~ 2 6	
	バインダー	1 0 0 3 IX	2 6	6 5 1
	スタチック防止剤	1 0 0 6 XIII	2 7	6 5 0
	硬膜剤	1 0 0 4 X	2 6	6 5 1
5	可塑剤	1 0 0 6 XII	2 7	6 5 0
	潤滑剤	1 0 0 6 XII	2 7	6 5 0
	活性剤・塗布助剤	1 0 0 5 XI	2 6 ~ 2 7	6 5 0
	マット剤	1 0 0 7 XVI		

現像剤（ハロゲン化銀カラー写真感光材料に含有）

# 10 1 0 0 1 XXB項

本発明に係る感光性層には、種々のカップラーを使用することが出来、その具体例は、上記RDに記載されている。以下に関連のある記載箇所を示す。

	〔項目〕	〔RD 3 0 8 1 1 9の頁〕	〔RD 1 7 6 4 3〕
	イエローカップラー	1 0 0 1 VII-D項	VIIIC~G項
15	マゼンタカップラー	1 0 0 1 VII-D項	VIIIC~G項
	シアンカップラー	1 0 0 1 VII-D項	VIIIC~G項
	カラードカップラー	1 0 0 2 VII-G項	VIIIG項
	D I Rカップラー	1 0 0 1 VII-F項	VIIIF項
	B A Rカップラー	1 0 0 2 VII-F項	
20	その他の有用残基放出	1 0 0 1 VII-F項	
	カップラー		
	アルカリ可溶カップラー	1 0 0 1 VII-E項	

上記各添加剤は、RD 3 0 8 1 1 9 XIVに記載されている分散法などにより、

添加することが出来る。

本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料には、前述RD308119VII-K項に記載されているフィルター層や中間層等の補助層を設けることも出来る。

- 5 本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料は、前述RD308119VII-K項に記載されている順層、逆層、ユニット構成等の様々な層構成をとることが出来る。

本発明のハロゲン化銀カラー写真感光材料を現像処理するには、例えばT. H. ジェームズ著、セオリイ オブ ザ ホトグラフィック プロセス第4版  
10 (The Theory of The Photographic Process Forth Edition) 第291～334頁及びジャーナル  
オブ ザ アメリカン ケミカル ソサエティ (Journal of the American Chemical Society) 第73巻、N  
o. 3、100頁(1951)に記載されている公知の現像剤を使用すること  
15 ができる。また、前述のRD17643の28～29頁、RD18716の6  
15 頁及びRD308119XIXに記載された通常の方法によって、現像処理  
ることができる。

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明の実施態様はこれらに限定されるものではない。

20 [試料101の作製]

下引き層を施した厚さ125 $\mu$ mのトリアセチルセルロースフィルム支持体上に、下記に示すような組成の各層を順次支持体側から形成してハロゲン化銀カラー写真感光材料である試料101を作製した。

下記の各素材の添加量は  $1 \text{ m}^2$  当たりのグラム数で表す。但し、ハロゲン化銀とコロイド銀は銀の量に換算し、増感色素（SDで示す）は銀1モル当たりのモル数で示した。

(第1層：ハレーション防止層)		( $\text{g} / \text{m}^2$ )
5	黒色コロイド銀	0. 1 3
	UV-1	0. 3 0
	CM-1	0. 1 1
	OIL-1	0. 2 3
	ゼラチン	1. 2 0
10	(第2層：中間層)	
	OIL-3	0. 2 6 7
	ゼラチン	0. 8 9
	(第3層：低感度赤感色性層)	
	沃臭化銀乳剤 a	0. 3 1
15	沃臭化銀乳剤 c	0. 2 2
	SD-1	$1. 2 8 \times 10^{-4}$
	SD-2	$1. 7 8 \times 10^{-5}$
	SD-3	$8. 4 0 \times 10^{-5}$
	C-1	0. 3 2 4
20	CC-1	0. 0 5 6
	D-1	0. 0 1 4
	AS-2	0. 0 0 2
	OIL-2	0. 3 2 0



	ゼラチン	1. 0 6
	(第4層：中感度赤感色性層)	
	沃臭化銀乳剤 b	0. 0 8
	沃臭化銀乳剤 d	0. 4 0
5	S D - 1	$2. 56 \times 10^{-4}$
	S D - 2	$3. 50 \times 10^{-5}$
	S D - 3	$1. 72 \times 10^{-4}$
	C - 1	0. 2 1 9
	C C - 1	0. 0 4 4
10	D - 1	0. 0 1 0
	D - 3	0. 0 0 2
	A S - 2	0. 0 0 2
	O I L - 2	0. 0 0 1
	ゼラチン	0. 8 4
15	(第5層：高感度赤感色性層)	
	沃臭化銀乳剤 d	0. 1 0
	沃臭化銀乳剤 g	0. 4 2
	S D - 1	$7. 11 \times 10^{-5}$
	S D - 2	$9. 78 \times 10^{-6}$
20	S D - 3	$4. 72 \times 10^{-5}$
	C - 1	0. 0 4 6
	C - 2	0. 0 4 1
	C C - 1	0. 0 1 9

	D-3	0.003
	AS-2	0.001
	OIL-2	0.088
	ゼラチン	0.84
5	(第6層：中間層)	
	OIL-1	0.25
	ゼラチン	0.91
	(第7層：低感度緑感色性層)	
	沃臭化銀乳剤 b	0.23
10	沃臭化銀乳剤 c	0.10
	SD-4	$1.17 \times 10^{-4}$
	SD-5	$1.28 \times 10^{-5}$
	SD-6	$1.61 \times 10^{-5}$
	M-1	0.275
15	CM-1	0.085
	D-2	0.001
	D-3	0.001
	AS-2	0.001
	X-2	0.069
20	AS-3	0.033
	OIL-1	0.410
	ゼラチン	1.14

(第8層：中度感度緑感色性層)

	沃臭化銀乳劑 c	0. 0 9
	沃臭化銀乳劑 d	0. 4 0
	S D - 4	$3. 83 \times 10^{-4}$
	S D - 5	$4. 00 \times 10^{-5}$
5	S D - 6	$5. 00 \times 10^{-5}$
	M - 1	0. 1 0 1
	CM - 1	0. 0 3 9
	D - 2	0. 0 0 1
	D - 3	0. 0 0 5
10	A S - 2	0. 0 0 1
	X - 2	0. 0 1 4
	A S - 3	0. 0 0 7
	O I L - 1	0. 2 8 0
	ゼラチン	1. 0 6
15	(第9層：高感度緑感色性層)	
	沃臭化銀乳劑 f	0. 6 0
	S D - 4	$1. 01 \times 10^{-4}$
	S D - 5	$3. 78 \times 10^{-5}$
	S D - 6	$6. 33 \times 10^{-6}$
20	M - 1	0. 0 5 8
	CM - 1	0. 0 2 9
	A S - 2	0. 0 0 1
	X - 2	0. 0 1 5

AS-3 0.007

OIL-1 0.141

ゼラチン 1.11

(第10層：イエローフィルター層)

5 黄色コロイド銀 0.06

AS-1 0.02

OIL-1 0.09

ゼラチン 0.90

(第11層：低感度青感色性層)

10 沃臭化銀乳剤 b 0.11

沃臭化銀乳剤 d 0.20

沃臭化銀乳剤 e 0.20

SD-7  $2.78 \times 10^{-4}$

SD-8  $7.17 \times 10^{-5}$

15 Y-1 0.925

AS-2 0.003

OIL-1 0.371

ゼラチン 1.91

(第12層：高感度青感色性層)

20 沃臭化銀乳剤 e 0.03

沃臭化銀乳剤 h 0.25

SD-7  $2.78 \times 10^{-5}$

SD-8  $1.83 \times 10^{-5}$

	Y-1	0.078
	AS-2	0.001
	D-4	0.038
	OIL-1	0.047
5	ゼラチン	0.61
	(第13層：第1保護層)	
	沃臭化銀乳剤 i	0.22
	UV-1	0.10
	UV-2	0.06
10	X-1	0.04
	ゼラチン	0.70
	(第14層：第2保護層)	
	PM-1	0.10
	PM-2	0.018
15	WAX-1	0.02
	SU-1	0.003
	ゼラチン	0.55

尚、上記の組成物の他に、塗布助剤SU-1、SU-2、SU-3、分散助  
 剤SU-4、粘度調整剤V-1、安定剤ST-1、重量平均分子量：10,0  
 20 00及び重量平均分子量：100,000の2種のポリビニルピロリドン(A  
 F-1、AF-2)、塩化カルシウム、抑制剤AF-3、AF-4、AF-5、  
 AF-6、AF-7、硬膜剤H-1、H-2及び防腐剤Ase-1を添加した。

上記試料101の作製に用いた各沃臭化銀乳剤の特徴を下表に表示する。な

お、平均粒径は沃臭化銀乳剤 c、d、e、f、g、h については、投影面積が同じである円相当の直径（平均値）で、沃臭化銀乳剤 a、b、i については、立方体の一辺長（平均値）で表した。

5	沃臭化銀乳剤	平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	平均沃度含有量 (モル%)	平均アスペクト比 (平均粒径/厚さ)
	沃臭化銀乳剤 a	0. 2 7	2. 0	—
	沃臭化銀乳剤 b	0. 2 8	2. 0	—
10	沃臭化銀乳剤 c	0. 6 1	3. 1	5. 4 3
	沃臭化銀乳剤 d	0. 8 9	3. 7	6. 1 0
	沃臭化銀乳剤 e	0. 9 5	8. 0	3. 0 7
	沃臭化銀乳剤 f	1. 4 3	5. 0	6. 7 6
	沃臭化銀乳剤 g	1. 5 0	3. 1	6. 6 0
15	沃臭化銀乳剤 h	1. 2 3	7. 9	2. 8 5
	沃臭化銀乳剤 i	0. 0 4 3	1. 9	—

沃臭化銀乳剤 i を除く各乳剤は、上記に記載した各増感色素を添加した後、トリフェニルホスフィンセレナイド、チオ硫酸ナトリウム、塩化金酸、チオシ  
 20 アン酸カリウム等を添加し、カブリー感度の関係が最適になるように化学増感を施した。

上記作製した試料 1 0 1 は、撮影表示感度が 2 0 0 で、総塗布銀量は 4. 1 5 g / m<sup>2</sup> である。

後述の方法で求めた試料101のC r m値は840、品質値Q Cは2. 1であった。

〔試料102～108の作製〕

上記試料101において、各感光性層で用いる沃臭化銀乳剤の平均粒径、ア  
5 スペクト比、化学増感条件、銀量量と各感光性層で用いるカップラー（含むカラー  
ードカップラー）、D I Rカップラーの添加量、中間層のA S剤等を適宜調製して、  
下記に記載の撮影表示感度、C r m値、品質値Q Cとなるようにして、試料1  
02～108を作製した。

〔C r m値の測定〕

- 10 上記作製した試料101～108をパトローネに収納した後、市販の135  
サイズ用一眼レフカメラに装填し、マクベスカラーチャート（24段）を、色  
温度4800° Kの太陽光源下で、適正露出条件（N）、適正露出条件に対し－  
2絞りアンダーの露出条件（U）及び適正露出条件に対し＋2絞りオーバーの  
露出条件（O）で撮影した後、特開平10－123652号の段落〔0220〕  
15 ～同〔0227〕に記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後に、  
各露出において、マクベスカラーチャートのN5グレー（18%反射のグレー  
チャート）が $L^*=50$ 、 $a^*=0$ 、 $b^*=0$ となる露光条件でカラープリントに  
プリントしたとき、カラーチャートBlue、Green、Red、Yellow、Magenta、CyanのメトリッククロマC<sub>ab</sub>\*の総合計を求め、こ  
20 れをC r m値とした。

なお、感光材料の色度は、カラーアナライザー（村上色彩社製CMS－1200）で測定し、2°視野の等色関数、観察光源として標準光のC光源を用いて $L^*a^*b^*$ 空間の色度点を求めた。

## 〔階調度の測定〕

各試料を、4800° Kの光源を用いて、1/200秒で光学ウェッジを介して露光を与えた。次いで、特開平10-123652号の段落〔0220〕～同〔0227〕に記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後に、  
5 形成された画像濃度を透過型光学濃度計、X-rite社製濃度計を用いて、横軸が露光量（ $\log E$ ）、縦軸が発色濃度（ $D$ ）からなるイエロー、マゼンタ及びシアンの特性曲線を作成し、下記の各露光域間を結ぶ直線の傾きを求め、これを階調度とした。

$r_U$ ：露光量点（ $-0.1 - \log_{10} S$ ）と露光量点（ $0.9 - \log_{10} S$ ）

10 を結ぶ直線の傾き（ $\tan \theta$ ）

$r_N$ ：露光量点（ $0.5 - \log_{10} S$ ）と露光量点（ $1.5 - \log_{10} S$ ）

を結ぶ直線の傾き（ $\tan \theta$ ）

$r_O$ ：露光量点（ $2.0 - \log_{10} S$ ）と露光量点（ $3.0 - \log_{10} S$ ）

を結ぶ直線の傾き（ $\tan \theta$ ）

## 15 〔品質値QCの測定〕

上記作製した試料101～108をパトローネに収納した後、市販の135サイズ用一眼レフカメラに装填し、色温度4800° Kの光源下で、マクベスカラーチャート（24段）を、適正露出条件に対して-4絞りアンダー～+1絞りオーバーの露出条件で撮影し、更に、屋外での逆光シーン、ストロボシー  
20 ンについて、被写体までの撮影距離を4段階で変化させながら、被写体の背景色をグレー、白、黒、緑、黄色に変化させながら適正露出条件を中心に-2絞りアンダーから+1絞りオーバーの範囲で、被写体として1～5人と人数変化させてシーン数としては約100シーンずつ撮影した。また、背景が白壁、青



空等の被写体より明るいバックを用いたシーンで中央重点測光により適正露出条件を中心に-1絞りアンダーから+1絞りオーバーまで撮影し、特開平10-123652号の段落[0220]～同[0227]に記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後に、前述の方法に従って品質値QCを求めた。

以上により得られた結果を下表に示す。

	試料	撮影表示	総塗布	C r m 値	備考
	番号	感度	銀量		
			( g / m <sup>2</sup> )		
10	102	100	3.57	852	比較例
	101	200	4.15	840	比較例
	103	400	4.85	828	比較例
15	104	800	7.05	803	比較例
	105	100	3.20	902	比較例
	106	200	3.70	880	比較例
	107	400	4.40	854	比較例
	108	800	5.40	833	比較例
20	109	100	3.20	912	本発明
	110	200	3.70	889	本発明
	111	400	4.40	868	本発明
	112	800	5.40	841	本発明

試料 番号	撮影表示 感度	品質値 Q C	階調度		備考
			$r_U / r_N$	$r_O / r_N$	
102	100	2.6	0.90	0.92	比較例
5 101	200	2.1	0.87	0.89	比較例
103	400	1.5	0.86	0.87	比較例
104	800	1.1	0.82	0.88	比較例
105	100	2.9	0.93	0.94	比較例
106	200	2.2	0.92	0.93	比較例
10 107	400	1.7	0.90	0.92	比較例
108	800	1.4	0.88	0.90	比較例
109	100	3.0	0.99	1.02	本発明
110	200	2.4	0.98	1.00	本発明
111	400	1.8	0.98	0.99	本発明
15 112	800	1.6	0.96	0.98	本発明

なお、 $r_U / r_N$ 及び $r_O / r_N$ の値は、赤感光性層、緑感光性層、青感光性層ともほぼ近似の値であったため、代表として緑感光性層の各階調度のみを表示した。

## 20 [プリントの色変動、画質評価]

(アナログプリンターによるアンダー露出シーンのプリント色品質の評価)

上記作製した試料101～108をパトローネに収納した後、市販の135サイズ用一眼レフカメラ(カメラA)と固定焦点、固定絞り、固定シャッター

スピードの簡易カメラ（カメラB）とに装填し、アンダー露出シーンとして、夕暮れ及び室内の通常で2絞りアンダー相当のシーンを、また適正露出シーンとして屋外の昼光下で順光のポートレートを、またオーバー露出シーンとして白壁、夏の砂浜等の被写体よりも明るいバックを用いた通常で2絞りオーバー  
5 相当のシーン設定で、各シーンをランダムに撮影した。

上記撮影済みの各試料を、特開平10-123652号の段落〔0220〕～同〔0227〕に記載の現像処理工程に従ってカラー現像処理を行った後、アナログプリンター（コニカ社製 ナイスプリントシステムNPS858:1ch型）を使用して、コニカ（株）製カラーペーパーQAタイプA7にプリン  
10 トし、現像処理（コニカCPK-2-21）を行って、各試料当たり100枚のプリントを出力し、そのプリントの仕上がりの色品質（プリントレベル）について、一般被験者10人により目視観察を行い、下記に記載の基準に則り4段階でそれぞれ評価した。

◎：アンダー露出シーン～オーバー露出シーンで、コントラスト、色再現と  
15 もに極めて良好な仕上がりである

○：アンダー露出シーン～オーバー露出シーンで、コントラストと色再現ともにほぼ良好である

△：アンダー露出シーン～オーバー露出シーンにおいて、アンダー露出シーン及びオーバー露出シーンで色バラツキ及びコントラストの低下がやや認めら  
20 れる

×：アンダー露出シーン～オーバー露出シーンの全てのシーンで、明らかな色バラツキ及びコントラストの低下が認められる

（デジタルプリンターによるコントラスト、色再現性の評価）

上記アナログプリンターによる評価で作成した試料のうち、カメラBを用いて撮影、現像した試料について、デジタルプリンター（コニカ社製 K O N I C A Q D 2 1）を使用して、コニカ（株）製カラーペーパーQ AタイプA7を用いてL版サイズ（プリント倍率：4.5倍）に各々100枚プリントし、  
5 現像処理（コニカC P K - 2 - 2 1）を行って、そのプリントの画質について、一般被験者10人により、前記アナログプリントとの相対目視観察を行い、下記に記載の基準に則り4段階でそれぞれ評価した。

◎：アナログプリントに比較し、アンダー露出シーン及びオーバー露出シーンで極めて良好なコントラスト変換が行われ、かつ他のプリント品質に問題が  
10 認められない

○：アナログプリントに比較し、アンダー露出シーン及びオーバー露出シーンで良好なコントラスト変換が行われ、かつ他のプリント品質に問題が認められない

△：アナログプリントに比較し、ほぼ同等のコントラストであり、問題ない  
15 仕上がり

×：アナログプリントに比較し、コントラストを強調しすぎ、不自然なプリントで許容範囲外であると判断される

（デジタルプリンターによるプリントの色品質の評価：アンダーシーン）

上記カメラBで撮影した試料のうち、アンダー～適正露出条件で撮影された  
20 シーンについて、デジタルプリンター（コニカ社製 K O N I C A コニカ Q D 2 1）でプリントした。なお、デジタルプリンターは覆い焼き補正を自動で行う状態で行った。

プリントの仕上がりの色品質（プリントレベル）について、プリンターの使

用経験者10人により、好ましいニュートラルのレベルからのプリントレベル変動の発生比率を加味し、下記に記載の基準に則り4段階でそれぞれ評価した。

◎：プリンターでのカラー補正が5%未満で良好な仕上がり

○：カラーボタンで5～10%の補正を要するプリントの出現が10%未満5の発生率であり、ほぼ良好な仕上がり

△：カラーボタンで5%以上10%未満の補正を要するプリントの出現が10～30%以内の発生率であるが、実用上許容の範囲になる

×：カラーボタンで10～30%の補正を要するプリントの出現が30%以内の発生率であり、実用に耐えない

10 以上の評価により得られた結果を、下表に示す。

試料番号	アナログプリンター		デジタルプリンター		備考	
	カメラ A	カメラ B	コントラスト	色品質		
			色再現性の評価	の評価		
5	1 0 1	◎	△	△	△	比較例
	1 0 2	○	×	△	×	比較例
	1 0 3	△	×	△	×	比較例
	1 0 4	△	×	×	×	比較例
	1 0 5	◎	△	○	△	比較例
10	1 0 6	◎	△	△	△	比較例
	1 0 7	○	×	△	×	比較例
	1 0 8	○	×	×	×	比較例
	1 0 9	◎	◎	◎	◎	本発明
	1 1 0	◎	○	◎	◎	本発明
15	1 1 1	◎	○	○	○	本発明
	1 1 2	○	△	○	○	本発明

#### 産業上の利用の可能性

以上のように、本発明に係る構成により、撮影時に用いるカメラ品質にかか  
 20 わらず、コントラスト及び色再現性に優れたプリント品質が得られ、かつデジ  
 タルプリント適性を有する低銀量のハロゲン化銀カラー写真感光材料を提供す  
 ることができた。

## 請求の範囲

1. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層を有するハロゲン化銀カラー写真感光材料において、発色現像  
5 処理後、下記で規定するアンダー露出、適正露出及びオーバー露出より算出されるC r m値が下式(1)を満足し、かつ該赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層のいずれもが、アンダー露出、ノーマル露出及びオーバー露出での階調度( $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ )が、下式(2)及び(3)を同時に満足することを特徴とするハロゲン化銀カラー写真感光材料。

10 式(1)

$$C r m \text{ 値} \geq 1045 - \log_{10} S \times 75$$

[式(1)において、Sは撮影表示感度であり、C r m値は下記のように定義する。

C r m値とは、マクベスカラーチャート(24段)を、色温度4800°K  
15 の太陽光源下で、適正露出条件(N)、適正露出条件に対し-2絞りアンダーの露出条件(U)及び適正露出条件に対し+2絞りオーバーの露出条件(O)で撮影し、発色現像処理後に、それぞれの露出について、マクベスカラーチャートのN5グレー(18%反射のグレーチャート)が $L^*=50$ 、 $a^*=0$ 、 $b^*=0$ となる露光条件でカラープリントにプリントしたとき、カラーチャートB l  
20 u e、G r e e n、R e d、Y e l l o w、M a g e n t a、C y a nのメトリッククロマC<sub>mn</sub>\*を求め、アンダー露出、適正露出及びオーバー露出での合計値である。]

式(2)

$$0.92 \leq r_U / r_N \leq 1.05$$

式(3)

$$0.92 \geq r_O / r_N \geq 1.05$$

〔式(2)、(3)において、階調度  $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ は、発色現像処理後、露光量と発色濃度の関係を示す濃度関数曲線 ( $D - \log E$ ) を作成し、以下の方法に従って求める。

$r_U$  : 露光量点 ( $-0.1 - \log_{10} S$ ) と露光量点 ( $0.9 - \log_{10} S$ ) を結ぶ直線の傾き ( $\tan \theta$ )

$r_N$  : 露光量点 ( $0.5 - \log_{10} S$ ) と露光量点 ( $1.5 - \log_{10} S$ ) を結ぶ直線の傾き ( $\tan \theta$ )

$r_O$  : 露光量点 ( $2.0 - \log_{10} S$ ) と露光量点 ( $3.0 - \log_{10} S$ ) を結ぶ直線の傾き ( $\tan \theta$ )

ただし、 $S$  は撮影表示感度である。]

2. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層を有するハロゲン化銀カラー写真感光材料において、発色現像処理後、下記で規定される品質値  $QC$  が下式(4)を満足し、かつ該赤色感光性層、緑色感光性層及び青色感光性層のいずれもが、アンダー露出、ノーマル露出及びオーバー露出での階調度 ( $r_U$ 、 $r_N$ 、 $r_O$ ) が、前式(2)を満足することを特徴とするハロゲン化銀カラー写真感光材料。

式(4)

$$QC \geq 15.982 \times S^{-0.378}$$

〔式(4)において、 $S$  は撮影表示感度であり、好ましくは100～800であり、 $QC$  は下記のように定義する。



マクベスカラーチャート（24段）を、色温度4800°Kの光源下で、適正露出条件に対して-3絞りアンダーの露出条件で撮影し、発色現像処理の後にマクベスカラーチャートのN5グレー（18%反射のグレーチャート）が $L^*=50$ 、 $a^*=0$ 、 $b^*=0$ となる露光条件でカラープリントにプリントし、グレー以外の18色の色度測定し、下式（5）に従い品質値QCを計算する。

式（5）

$$QC = (Cr + Ch) / 2$$

式（5）において、Cr及びChは以下のようにして決定する。

撮影に用いたマクベスカラーチャート18色の色度値から算出したメトリッククロマ $C_{ab}^*$ の平均と、同様にプリントから求められた各輝度での18色のメトリッククロマ $C_{ab}^*$ の平均との比をCr0とし、また、マクベスカラーチャート18色のオリジナルの各色ベクトルと、プリントから求められた各色のベクトルから、色毎での色度ずれをベクトル差の角度の絶対値で求め、その平均値をCh0としたとき、

15 式（6）

$$Cr = 20 \times \log_{10} (Cr0)$$

式（7）

$$Ch = 7.0 - 3 \times \log_{10} (Ch0)$$

により、Cr及びChを算出する。]

20 3. 金属銀に換算した総塗布銀量が、下式（8）で規定する銀量値B（g/m<sup>2</sup>）であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載のハロゲン化銀カラー写真感光材料。

式（8）

$$B \leq 10.0 - 10^{(-0.005 \times S + 0.85)}$$

〔式中、Sは撮影表示感度を表す。〕

4. 前記撮影表示感度Sが、100～800であることを特徴とする請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載のハロゲン化銀カラー写真感光材料。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12109

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G03C7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G03C7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-90575 A (Konica Corp.), 04 April, 1997 (04.04.97), Claims; examples (Family: none)	1, 3, 4
X	JP 10-123652 A (Konica Corp.), 15 May, 1998 (15.05.98), Examples (Family: none)	1, 3, 4
X	EP 961162 A2 (Konica Corp.), 01 December, 1999 (01.12.99), Examples & US 6351604 B1                      & JP 2000-47280 A	1, 3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 21 January, 2003 (21.01.03)	Date of mailing of the international search report 04 February, 2003 (04.02.03)
--	--

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12109

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-321727 A (Konica Corp.), 24 November, 2000 (24.11.00), Examples (Family: none)	1, 3, 4
X	JP 2002-268162 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 18 September, 2002 (18.09.02), Par. No. [0151]; examples (Family: none)	1, 3, 4
X	JP 2002-287283 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 23 October, 2002 (23.10.02), Examples (Family: none)	1, 3, 4
X	JP 2002-311539 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 23 October, 2002 (23.10.02), Examples (Family: none)	1, 3, 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12109

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 2  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
Claim 2 is not fully supported by the description (no means for satisfying expression (4) stated in claim 2 is described).
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G03C7/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> G03C7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 (	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-90575 A (コニカ株式会社) 1997. 04. 04, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	JP 10-123652 A (コニカ株式会社) 1998. 05. 15, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	EP 961162 A2 (KONICA CORPORATION) 1999. 12. 01, EXAMPLE	1, 3, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 01. 03

国際調査報告の発送日

04.02.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤井 勲

2H

9121

電話番号 03-3581-1101 内線 3231

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	&US 6351604 B1&JP 2000-47280 A	
X	JP 2000-321727 A(コニカ株式会社) 2000. 11. 24, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	JP 2002-268162 A(富士写真フイルム株式会社) 2002. 09. 18, 【0151】, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	JP 2002-287283 A(富士写真フイルム株式会社) 2002. 10. 23, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	JP 2002-311539 A(富士写真フイルム株式会社) 2002. 10. 23, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3, 4

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求の範囲 2 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、  
特許請求の範囲2に対する明細書における説明が十分でない(請求の範囲2における式(4)を満足するためにどのようにすればよいのか記載されていない)。
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。